

PAT-NO: JP404041980A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 04041980 A ✓
TITLE: VARIABLE DISPLACEMENT TYPE AXIAL
PISTON MACHINE
PUBN-DATE: February 12, 1992

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
NAKATSUJI, JUN	

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
DAIKIN IND LTD	N/A

APPL-NO: JP02148124
APPL-DATE: June 5, 1990

INT-CL (IPC): F04B001/20

US-CL-CURRENT: 417/269

ABSTRACT:

PURPOSE: To enhance the supporting rigidity of a cam plate and hence to reduce vibration and noise thereof by adjusting the positions of dead points of respective ports of a piston through rotation of the cam plate, and

horizontally holding the cam plate with a machine main body on a stationary side thereof while performing capacity control through rotation of the cam plate.

CONSTITUTION: A cylinder block 3 internally includes a plurality of pistons 4 capable of being reciprocated, and is coaxial with a rotation shaft 2. A machine main body 1 has a low pressure port 5 and high pressure port 6 communicated with a piston hole 31 containing the piston 4. A cam plate 8 is opposed to each piston 4. In such a variable displacement type axial piston machine, the cam plate 8 is supported rotatable around the rotation shaft 2. Thus, by rotation of the cam plate 8, it is possible to adjust the positions of dead points against respective ports 5 and 6 of the piston 4.

COPYRIGHT: (C)1992,JPO&Japio

⑫ 公開特許公報(A) 平4-41980

⑬ Int. Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成4年(1992)2月12日

F 04 B 1/20

8409-3H

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全7頁)

⑮ 発明の名称 可変容量形アキシアルピストン機械

⑯ 特 願 平2-148124

⑰ 出 願 平2(1990)6月5日

⑱ 発 明 者 中 辻 順 大阪府摂津市西一津屋1番1号 ダイキン工業株式会社淀川製作所内

⑲ 出 願 人 ダイキン工業株式会社 大阪府大阪市北区中崎西2丁目4番12号 梅田センタービル

⑳ 代 理 人 弁理士 津田 直久

明 細 書

1. 発明の名称

可変容量形アキシアルピストン機械

2. 特許請求の範囲

(1) 複数のピストン(4)を往復動自由に内装し、回転軸(2)と共廻りするシリンダブロック(3)と、前記ピストン(4)を内装するピストン孔(31)に連通する低圧ポート(5)及び高圧ポート(6)をもつ機械本体(1)及び前記各ピストン(4)に対向し、前記各ピストン(4)を往復動させる制御面(81)をもつ斜板(8)とを備えた可変容量形アキシアルピストン機械において、前記斜板(8)を、機械本体(1)に、前記回転軸(2)の軸周りを中心とする回転を可能に支持し、この斜板(8)の回転により前記ピストン(4)の前記各ポート(5)(6)に対する死点位置を調整可能としたことを特徴とする可変容量形アキシアルピストン機械。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は可変容量形アキシアルピストン機械、詳しくは、複数のピストンを往復動させる斜板をもった可変容量形アキシアルピストン機械に関する。

(従来の技術)

従来、斜板の傾斜角度を変えて容量調整するアキシアルピストン機械は、トラニオン軸を介して前記斜板の傾斜角度を変えるトラニオン軸タイプのアキシアルピストン機械と、特開昭63-90678号公報に示され、第6図に記載しているように、円弧面を介して斜板の傾斜角度を変えるクレードルタイプのアキシアルピストン機械とが知られている。このクレードルタイプのアキシアルピストン機械は、シリンダブロックを回転自由に支持する機械本体に、円形滑り面(A₁)をもった斜板受け(A)を取付け、この斜板受け(A)の円形滑り面(A₁)に、該円形滑り面(A₁)に対応する円形滑り面(B₁)とピストン(P)の頭部に設けるシュー(S)が摺接する扁平摺接面(B₂)をもった斜板(B)を、前記円形滑り

面(A₁)に沿って傾転可能に支持し、この斜板(B)の傾斜角を変えることにより、前記シリンダブロックに内装した複数の前記ピストン(P)のストロークを変え、吐出容量を調整する如く構成されている。即ち、第6図に示したアキシャルピストンポンプにおいては、吸込ポートの流体を前記ピストン(P)のピストン孔(C)内に吸込む吸込行程時、前記ピストン(P)はピストン孔(C)内容積が多くなる方向に移動し、また、このピストン孔(C)内に吸込んだ流体を吐出ポートに吐出する吐出行程時、前記ピストン(P)はピストン孔(C)内容積が少なくなる方向に移動することによりポンプ作用を行っているものであり、前記斜板(B)の傾斜角を変えることにより前記ピストン(P)のストロークを変えて流量を可変としているのである。

(発明が解決しようとする課題)

所が、クレードルタイプのアキシャルピストンポンプによると、斜板(B)は、斜板受け(A)の円形滑り面(A₁)でピストンの移動方向に傾

転可能に支持されているから、その構造上、保持剛性が低くなり、しかも、前記シリンダブロックには、吸入ポート及び吐出ポートに連通する複数(通常は9本)のピストン(P)を設けていて、前記シリンダブロックの回転時、吐出行程時のピストン(P)から斜板(B)に伝わる反力が前記円形滑り面(A₁)に作用するため、この反力により前記斜板(B)が振動し、騒音が発生する問題があるし、又、斜板受け(A)と斜板(B)との両方に、加工の難しい円形滑り面(A₁)(B₁)を形成する必要があるため、加工性が悪く、コスト高となる問題もある。

本発明は以上の問題点に鑑み発明したもので、目的は、容量制御することができながら、しかも斜板の保持剛性を高めて、低騒音にでき、その上、斜板の加工性を向上してコストダウンを可能にする点にある。

(課題を解決するための手段)

本発明は、複数のピストン(4)を往復動自由に内装し、回転軸(2)と共通するシリンダ

ブロック(3)と、前記ピストン(4)を内装するピストン孔(31)に連通する低圧ポート(5)及び高圧ポート(6)をもつ機械本体(1)及び前記各ピストン(4)に対向し、前記各ピストン(4)を往復動させる制御面(81)をもつ斜板(8)とを備えた可変容量形アキシャルピストン機械において、前記斜板(8)を、機械本体(1)に、前記回転軸(2)の軸周りを中心とする回転を可能に支持し、この斜板(8)の回転により前記ピストン(4)の前記各ポート(5)(6)に対する死点位置を調整可能としたものである。

(作用)

前記斜板(8)を、回転軸(2)の軸周りを中心に回転させてピストン(4)の低圧ポート(5)及び高圧ポート(6)に対する死点位置を変えることにより、ポンプに適用する場合、その吸込行程の終了領域で高圧ポート(6)の流体がピストン孔(31)に吸込まれ、又、吐出行程の終了領域でピストン孔(31)内の流体が低圧ポ

ート(5)に吐出されることになり、この結果吸入量が減少し、換言すると、吐出行程で押し出された流体が吸込まれることになり、吐出容量の制御が可能となるのである。

即ち、吸込行程では、高圧ポート(6)の流体を吸込むのであるから、前記高圧ポート(6)から押し出される押し出し量(q_1)は、前記吸込行程において、前記高圧ポート(6)からピストン孔(31)に吸込まれる吸込み量(q_2)だけ少なくなるのであり、押し出し量(q_1)と吸込み量(q_2)との差($q_1 - q_2$)が吐出量となるのであり、前記吸込み量(q_2)は前記斜板(8)の回転角に応じて多くなるのであるから、前記斜板(8)の回転角を、吐出量が最大となる原位置に対し90度の範囲で調整することにより、吐出量を最大から最小(0流量)まで制御できるのである。又、前記斜板(8)は、静止側の機械本体(1)に平面で保持することができて、前記ピストンの移動方向の自由度をなくすることができるから、この斜板(8)の保持剛性を高くでき

るのである。従って、運転時における斜板(8)の振動を小さくでき、この振動による騒音を小さくできるのである。又、斜板(8)及び機械本体(1)の斜板支持部には円形滑り面を形成しなくともよいので加工を楽にできるのである。

(実施例)

第3図に示した実施例では、機械本体(1)内に回転軸(2)を回転自由に支持し、この回転軸(2)に、複数のピストン孔(31)をもち、これらピストン孔(31)にそれぞれピストン(4)を往復動自由に内装したシリンダブロック(3)を支持して、該シリンダブロック(3)を前記回転軸(2)と共に回らせるように構成する一方、前記機械本体(1)内の左側面に、前記ピストン孔(31)に連通する円弧状の低压ポート(5)及び高压ポート(6)を設けたバルブプレート(1a)を取付けると共に、前記機械本体(1)内の右側面で、かつ、前記回転軸(2)の周りに、環状の斜板受け板(7)を取付け、この斜板受け板(7)に、前記ピストン(4)を往復動さ

せる制御面(81)をもった斜板(8)を、前記回転軸(2)の軸周りを中心とする回転を可能に支持し、この斜板(8)の回転により前記ピストン(4)の前記各ポート(5)(6)に対する死点位置(X)を調整できるようにしたのである。尚、前記バルブプレート(1a)は、前記機械本体(1)と一体に形成してもよい。

前記斜板(8)の回転角(β)を、吐出量が最大となる原位置、つまり第2図に示したように、前記死点位置(X)が前記各ポート(5)(6)を挟む中央部にある位置に対し90度の範囲で調整可能とし、この斜板(8)が原位置からある回転角(β)に回転すると、第1図の如く前記ピストン(4)の死点位置(X)が、前記各ポート(5)(6)の開口始点(又は開口終点)に近づく方向に要位して開口始点を越え、吸込行程(S)の終了領域(S_1)では、高压ポート(6)の流体がピストン孔(31)内に吸込まれ、又、吐出行程(T)の終了領域(T_1)ではピストン孔(31)内の流体が低压ポート(5)に吐出さ

れるようになるのであり、この結果、前記高压ポート(6)から押し出される押出し量(q_1)は、前記吸込行程において、前記高压ポート(6)からピストン孔(31)に吸込まれる吸込み量(q_2)だけ少なくなるのであって、この押出し量(q_1)と吸込み量(q_2)との差($q_1 - q_2$)が吐出量となり、第1図の死点位置(X)の原位置に対しその吐出量が減少するのである。

しかして、前記斜板(8)は、第4図のようにリング状に形成して、一端側の前記制御面(81)を、第3図のように前記回転軸(2)の軸心に対し傾斜する傾斜面とし、他端側の背面(82)を、前記軸心と直交する平坦面とするのであって、この背面(82)の中心部に、前記斜板受け板(7)の内周に嵌合する嵌合筒部(83)を突設して、該嵌合筒部(83)を前記斜板受け板(7)の内周に回転自由に嵌合することにより前記背面(82)を斜板受け板(7)の側面に対接させて、斜板(8)を斜板受け板(7)に回転可

能に保持するのである。このように斜板(8)の背面(82)を平面で受止めることにより、斜板(8)は、前記ピストン(4)のストローク方向に自由度がなくなるため、振動しにくくできるのであって、前記ピストン(4)のストローク方向の保持剛性を高くでき、それだけ低騒音化が可能となるのである。又、前記背面(82)には、静圧軸受を構成する環状凹溝(84)を設けて、この環状凹溝(84)に、前記高压ポート(6)から吐出された高压流体の一部を連通路を介して導入し、前記斜板(8)の内滑な回転制御を可能にしている。

尚、前記シリンダブロック(3)には、前記ピストン孔(31)を同心円上に設けて、これら各ピストン孔(31)に前記ピストン(4)を往復動自由に内装し、これら各ピストン(4)の一端をピストンシュー(9)を介して前記制御面(81)に対接させており、又、前記機械本体(1)には、前記低压ポート(5)に連通する吸入通路(11)と、前記高压ポート(6)に連通する吐

出通路(12)とを設けている。

又、前記斜板(8)の回転角の調整は、調整弁装置(20)により行うのである。

この調整弁装置(20)は、第4図に示す如く前記斜板(8)を、前記死点位置(X)が前記各ポート(5)(6)間の中央位置となる第2図の原位置に保持するバイアスピストン(21)と、前記斜板(8)を前記バイアスピストン(21)の押圧力に打ち勝って押圧し、斜板(8)を原位置から回転角(β)方向に回転制御するサーボピストン(22)とを備え、前記バイアスピストン(21)の圧力作用室(23)を、前記吐出通路(12)に接続する吐出ライン(40)に連通させ、また前記サーボピストン(22)の圧力作用室(24)を、圧力制御弁(41)を介して前記吐出ライン(40)に連通させている。

又、前記サーボピストン(22)は、第4図に示すように、その両端部が、機械本体(1)に設けられた第1及び第2ピストン孔(13)(14)に摺動自由に支持され、制御通路(42)を介

して第1ピストン孔(13)側の圧力作用室(24)に導入する流体圧力により、第4図右方向に摺動するように成していると共に、第2ピストン孔(14)側端面と前記機械本体(1)の蓋体との間にバイアススプリング(25)を介装しており、更に、サーボピストン(22)の中間部には前記斜板(8)の操作アーム(26)を係止し、サーボピストン(22)の第4図右方向への移動により前記斜板(8)の回転角を第2図の原位置から吐出量が減少する方向に最大限90度(以下最大回転角と云う)の方向に制御することができるようにしているのであって、このサーボピストン(22)の受圧面積を、前記バイアスピストン(21)の受圧面積よりも大きくして、この受圧面積の差により前記斜板(8)を原位置から最大回転角方向に回転させて前記死点位置(X)を調整できるようにしている。

又、前記バイアスピストン(21)は、前記第2ピストン孔(14)内に内装するのであって、有底筒状を呈し、その内周部を筒状バイアスロッ

ド(27)の外周面に摺動自由に支持し、進通路(43)を介して前記吐出ライン(40)からバイアスピストン(21)内の圧力作用室(23)に導入する流体圧力により第4図左方向に摺動するように成している。

本発明は以上の如く構成するもので、第2図の如く斜板(8)が原位置にある場合、即ち、前記ピストン(4)の死点位置(X)は、前記各ポート(5)(6)間の中央位置にある場合、この状態で運転し、シリンダブロックを第2図時計方向に回転すると、各ピストン(4)は、吸込行程(S)の領域で低圧ポート(5)からピストン孔(31)内に流体を吸込み、吐出行程(T)の領域でピストン孔(31)内の流体を高圧ポート(6)に吐出することになる。従って、吸込行程(S)で高圧ポート(6)の流体をピストン孔(31)に吸込むことがないので、吸込行程において高圧ポート(6)からピストン孔(31)に吸込まれる吸込み量(q_s)は0であり、高圧ポート(6)から押し出される押し出し量(q_d)と前記

吸込み量(q_s)との差は最小となり、最大吐出量となるのである。

次に吐出圧力が増大して前記調整弁装置(20)が作動し、この調整弁装置(20)により前記斜板(8)が、第2図の原位置から第1図の如く最大回転角方向にある回転角(β)回転させられると、前記ピストン(4)の死点位置(X)は、第1図の如く前記各ポート(5)(6)の閉口始点(又は閉口終点)側に変位する。

この状態で運転すると、吸込行程(S)の終了領域(S_1)で、高圧ポート(6)の流体が吸込行程終わり側ピストン(4)のピストン孔(31)に吸込まれ、吐出行程(T)の終了領域(T_1)で、吐出行程終わり側ピストン(4)のピストン孔(31)内流体が低圧ポート(5)に吐出されることになるのである。従って、吸込行程(S)で高圧ポート(6)の流体をピストン孔(31)に吸込むので、前記吸込み量(q_s)は増大することになり、高圧ポート(6)から押し出される押し出し量(q_d)は、前記ピストン孔(3

1) に吸込む吸込み量 (q_a) だけ少なくなり、この押し出し量 (q_i) と前記吸込み量 (q_a) との差は前記斜板 (8) の回転角が増大するに従って大きくなり、それだけ、吐出量は減少するのである。即ち、前記斜板 (8) の回転角を調整することにより、前記吸込み量 (q_a) を増減でき、押し出し量 (q_i) と吸込み量 (q_a) との差を調整できるので、吐出量を最大から最小まで制御できるのである。

又、前記斜板 (8) の死点位置 (X) を、原位置から最大回転角 (90°) の範囲に亘って回転できるから、前記調整弁装置 (20) におけるサーボピストン (22) のストロークに対する前記吐出量の調整量を少なくでき、制御性を良好にできるのである。

又、前記斜板 (8) は、静止側の機械本体 (1) に平面で保持することができて、前記ピストンの移動方向の自由度をなくすることができるから、振動しにくくできると共に、前記ピストン (4) のストローク方向における斜板 (8) の保持

剛性を高くできるのであり、従って、運転時における斜板 (8) の振動を小さくでき、この振動による騒音を小さくできるのである。又、斜板 (8) 及び機械本体 (1) の斜板支持部には円形滑り面を形成しなくともよいので加工性を向上し、コストダウンを図ることができるのである。

尚、以上の実施例では、回転軸 (2) の軸心に対し傾斜する制御面 (81) をもった斜板 (8) を用いて一つの吐出容量が得られるように構成したが、その他、第5図の如く円弧状の制御面 (81) をもった斜板 (8) を用いて、 180° の範囲内で一つの吸込行程と吐出行程とを行い、即ち、 180° の範囲内における初め側 90° の範囲で吸込行程を、終わり側 90° の範囲で吐出行程を行い、残りの 180° の範囲内で同様に一つの吸込行程と吐出行程とを行なって二つの独立した吐出量を取り出す如く構成してもよい。この場合前記斜板 (8) の原位置からの調整角は 45° とするのである。また、第5図の実施例において、前記制御面 (81) は、第5図の如く凹状の円弧

面である他、凸状の円弧面であってもよいのである。

又、本発明のアキシアルピストン機械は、吐出量を制御するポンプとして使用した場合を説明したが、その他、回転速度を制御するモータとして使用してもよい。

(発明の効果)

以上の如く本発明は、斜板 (8) を、機械本体 (1) に、前記回転軸 (2) の軸周りを中心とする回転を可能に支持し、この斜板 (8) の回転により前記ピストン (4) の前記各ポート (5) (6) に対する死点位置を調整可能としたから、前記斜板 (8) を回転させて容量制御することができながら、前記斜板 (8) を、静止側の機械本体 (1) に平面で保持することことができ、前記ピストンの移動方向の自由度をなくすることができるから、この斜板 (8) の保持剛性を高くできるのである。従って、運転時における斜板 (8) の振動を小さくでき、この振動による騒音を小さくできるのである。しかも、前記斜板 (8) の背

面及び斜板の保持部材には従来のような円形滑り面を形成しなくともよいので加工が楽でありコストを低減できるのである。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明アキシアルピストン機械における低圧及び高圧ポートと、斜板とピストンとの関係を示す説明図、第2図は斜板の回転角を最小回転角に制御した状態の第1図に対応した説明図、第3図は全体の縦断正面図、第4図は全体の縦断側面図、第5図は斜板のみの別の実施例を示す斜視図、第6図 (イ) (ロ) は従来例の説明図である。

- (1) ……機械本体
- (2) ……回転軸
- (3) ……シリンダブロック
- (31) ……ピストン孔
- (4) ……ピストン
- (5) ……低圧ポート
- (6) ……高圧ポート
- (8) ……斜板

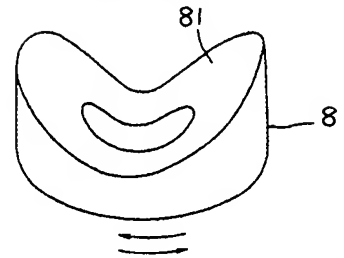
(81) ...制御面

出願人 ダイキン工業株式会社

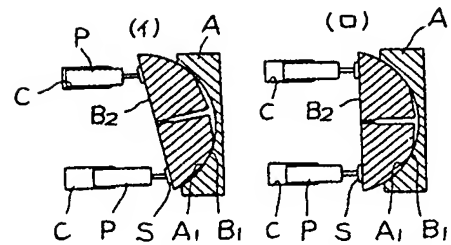
代理人 弁理士 津田 直久



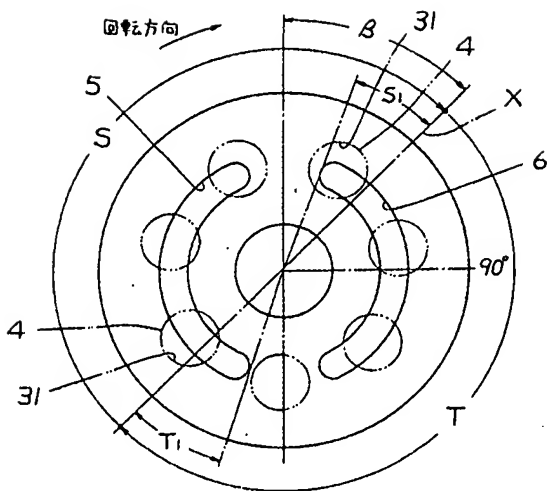
第5図



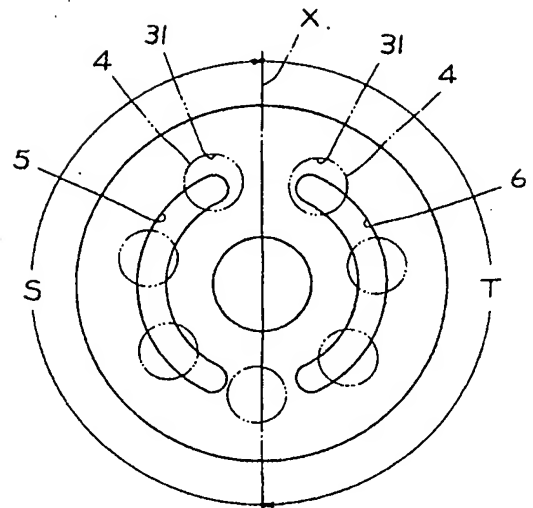
第6図



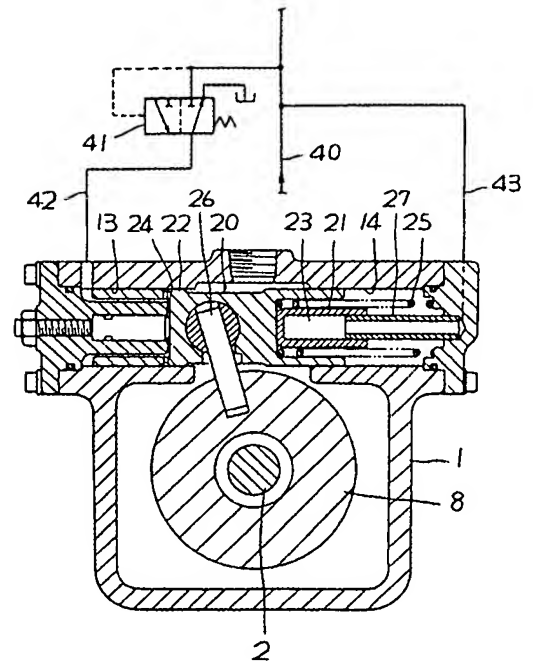
第1図



第2図



第4図



第3図

